

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-202100

(43)Date of publication of application : 18.07.2003

(51)Int.Cl.

F16L 59/08

C09D 5/33

C09D201/00

F23G 5/44

F23M 5/00

(21)Application number : 2002-001248

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 08.01.2002

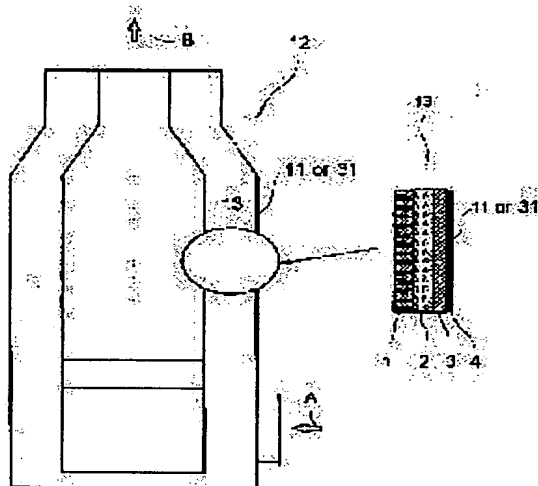
(72)Inventor : TAKAHASHI SEIICHI  
CHIAKI AKIRA

## (54) SURFACE TEMPERATURE LOWERING METHOD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a cost reducing method by lowering surface temperature of a device whose inside is in a state of high temperature and by reducing the amount of heat insulating material to be used.

**SOLUTION:** As measures to decrease the surface temperature of the device whose inside is in a high temperature state and to reduce the amount of heat insulating material to be used, a heat resisting paint having emissivity of dried coating film equal to or more than 0.8 or 0.3 is coated on the outer surface of the heat insulating material or coated material to form a coating film.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3665024

[Date of registration] 08.04.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-202100  
(P2003-202100A)

(43) 公開日 平成15年7月18日 (2003.7.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
F 1 6 L 59/08		F 1 6 L 59/08	3 H 0 3 6
C 0 9 D 5/33		C 0 9 D 5/33	3 K 0 6 5
	201/00	201/00	4 J 0 3 8
F 2 3 G 5/44		F 2 3 G 5/44	D
F 2 3 M 5/00		F 2 3 M 5/00	D
		審査請求 有	請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2002-1248(P2002-1248)

(22) 出願日 平成14年1月8日 (2002.1.8)

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 高橋 清一

横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1 三菱重工業株式会社横浜研究所内

(72) 発明者 千秋 昭

横浜市中区錦町12番地 菱日エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100083024

弁理士 高橋 昌久 (外1名)

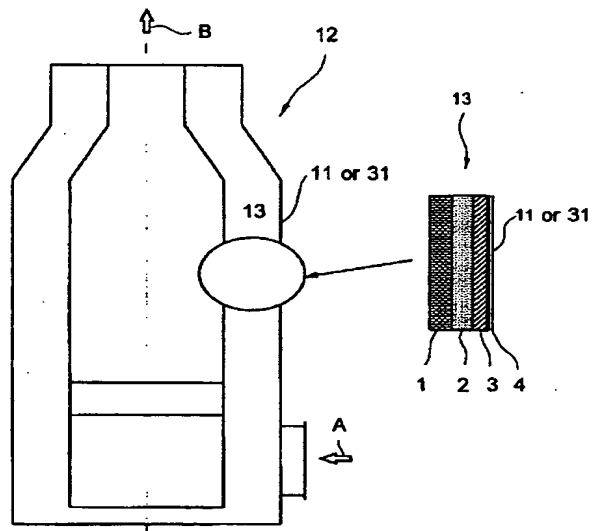
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面温度低減方法

(57) 【要約】

【課題】 内部が高温状態にある装置の表面温度を低減したり、断熱材の使用量を削減し、コストダウンを図る方法を提供すること。

【解決手段】 内部が高温状態にある装置の表面温度を低減したり、断熱材の使用量を削減方法として、断熱材または被覆材の外側表面に、乾燥塗膜の輻射率が0.8以上若しくは0.3以上の耐熱塗料を塗布して塗膜を形成させることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部が高温状態にある焼却炉、ボイラ、加熱炉、電気炉、工業炉、高温ダクト、煙道等の断熱材の外表面に、または前記断熱材の被覆材表面に、あるいは断熱材を配していないか被覆材を配していないか更には断熱材と被覆材とを共に配していない高温ダクトなどの外表面に、乾燥塗膜放射率が 0.8 以上の耐熱塗料を塗布して塗膜を形成させることを特徴とする表面温度低減方法。

【請求項 2】 前記耐熱塗料が、コバルト、鉄、マンガ、銅、チタニウムから選ばれる少なくとも一種の元素もしくは化合物を顔料として含むことを特徴とする請求項 1 記載の表面温度低減方法。

【請求項 3】 前記耐熱塗料が、シリコン樹脂を展色剤の成分として含有することを特徴とする請求項 1 記載の表面温度低減方法。

【請求項 4】 前記内部が高温状態にある機器、ダクト、配管類などの前記断熱材、被覆材の使用量を低減または削減し、外表面に前記耐熱塗料を塗布することを特徴とする請求項 1 記載の表面温度低減方法。

【請求項 5】 前記耐熱塗料の乾燥塗膜の放射率が、アルミニウム粉末を含むアルミニウムペイントの放射率である 0.3 以上であることを特徴とする請求項 1 記載の表面温度低減方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術の分野】本発明は内部が高温状態にある焼却炉、ボイラ、加熱炉、電気炉、工業炉、高温ダクト、煙道等において、炉壁や配管等の外表面温度を低減したり、断熱材などの使用量を削減する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】内部が高温状態にあるものの例として、廃棄物などを焼却する焼却炉では、燃焼している炉内部の温度が 800℃を超える高温であり、加えて、近年紙やプラスチックなどの含有率が増え高くなり、高発熱量の廃棄物を焼却するので、燃焼温度は益々従来に比べ高目になっている。更に、ダイオキシン排出防止対策などのため、意識的な高温燃焼が解決手段にもなっている。またボイラでも、高温燃焼で熱効率向上することが求められている。そのため焼却炉やボイラの構成でも、耐火材質の検討がなされてきたが、装置表面温度を適切に保つためには、高品質で高価な耐火材を使用せざるを得ない状況にある。

【0003】内部が高温状態にあるものの例として、焼却炉の炉壁 33 の構造は、図 4 に示すように内側から耐火材としての耐火レンガ 1、断熱材としての断熱キャスト 2、断熱ボード 3 で構成し、最外側の断熱ボード 3 は被覆材 32 で覆われ、前記被覆材 32 の外側表面には耐熱塗料で保護塗膜 34 が形成施されている。被覆材

32 の外側表面は、表面保護と同時に、人が触れたとき火傷を負わない程度の温度以下に保つ必要がある。このため、断熱材を厚くして熱伝導を抑えて温度上昇を防いでいた。そして、耐熱塗料による保護塗膜は、ほとんどの場合、アルミニウム粉末顔料を含有するアルミニウムペイントを使用し、銀色の塗膜であった。これは、塗膜の耐熱性が良好であり安価であることから選択されていた。したがって、炉等の内部が高温状態にあるものの壁外側表面温度の低減には専ら高価な断熱材を多量に使用して行っているため、炉等の内部が高温状態にあるものの建設では炉等の本体が大きくなり、更には補修のコストがかかるという不利益が伴った。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明はかかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、内部が高温状態にあるもの例えば、焼却炉、ボイラ、加熱炉、電気炉、工業炉、高温ダクト、煙道等において、炉壁や配管などの外表面温度を低減したり、断熱材の使用量を断熱材の使用を削減し、コストダウンを図る方法の提供を目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の内部が高温状態にあるもの例えば、焼却炉、ボイラ、加熱炉、電気炉、工業炉、高温ダクト、煙道等において、炉壁や配管などの外表面温度を低減したり、断熱材の使用量を低減する方法は、断熱材の外表面に、または前記断熱材の被覆材表面に、あるいは断熱材を配していないか被覆材を配していないか更には断熱材と被覆材とを共に配していない高温ダクトなどの外表面に、乾燥塗膜の放射率が 0.8 以上の耐熱塗料を塗布したり、更にはアルミニウム粉末を含むアルミニウムペイントの放射率である 0.3 以上の放射率の耐熱塗料を塗布して塗膜を形成させる手段で応じることを特徴とする。具体的には、炉壁の表面温度を低減した焼却炉の場合、内側から耐火レンガ、断熱キャスト 2 もしくは断熱タイルを配設し、その外側に断熱ボードを配してなる焼却炉の炉壁の被覆材表面に、放射率が 0.8 以上の耐熱塗料を塗布して塗膜を形成させる。あるいは、高温ダクトの配管表面に放射率が 0.3 以上の放射率の耐熱塗料を塗布して塗膜を形成させる。

【0006】熱の伝播の現象には、伝導、対流、輻射（放射）の三つの現象がある。内部が高温状態にあるもの例えば、焼却炉やボイラ焼却炉の置かれる環境を考察すると、対流現象は、設置場所の自然条件で決まり、強制空冷法や水冷却法などの強制冷却では、設備費やランニングコスト上の問題がある。そのため通常では、断熱材を使用し、伝導現象の断熱を利用している。輻射現象では、外部から熱輻射を受けないことに着眼してきたが、實際上、近距離に熱放射源がある場合をのぞき、せいぜい太陽光の熱放射を受けない程度の配慮しかなされてこなかった。

【0007】そこで、本発明者は内部が高温状態にあるもの例えば、焼却炉、ボイラ、高温ダクト等の表面に耐熱性で輻射率が0.8以上のあるいは輻射率が0.3以上の塗装皮膜を形成する方法で、内部が高温状態にあるものの表面温度を低下させる方法を提案することにした。

【0008】輻射率（放射率）とは、ある温度の固体表面から射出される全放射能（放射エネルギー） $E$ と、同じ温度の黒体表面から射出される全放射能 $E_0$ との比、 $\epsilon$ （ $=E/E_0$ ）であり、1に近いほど黒体に近く、放射されるエネルギーが大きい。

【0009】焼却炉やボイラー等の炉壁の表面温度は、好ましくは40℃～80℃の範囲である。輻射率が0.8以上あるいは0.3以上とは経験的、経済的に見出した数値である。既設装置の表面に塗布する場合には、輻射率が0.8以上の耐熱塗料塗膜の形成で既設装置の表面温度を顕著に低減できる。この値未満では少ないながらも効果は現れるが、経済的に有利ではない。然し新設装置では、断熱材量を装置の強度保持が可能な範囲で減らし、新設装置表面に輻射率が0.3以上の耐熱塗料塗膜形成で目的が達成できる。更には、断熱材を必要としない高温配管などでは輻射率が0.3以上、例えば0.5程度の耐熱塗料塗膜形成で目的達成が可能となることも在る。これらの耐熱塗料の塗装塗膜の輻射率は任意に利用可能ではなく、製造販売上から限定されているため、利用上の制約、経済的負担の大きな要因である。

【0010】本発明の趣旨は、内部が高温状態にあるもの例えば、焼却炉、ボイラ、加熱炉、電気炉、工業炉、高温ダクト、煙道等において、炉壁や配管などの外表面温度を低減したり、断熱材の使用量を低減する方法は、断熱材の外表面に、または前記断熱材の被覆材表面に、あるいは断熱材を配していないか被覆材を配していないか更には断熱材と被覆材とを共に配していない高温ダクトなどの外表面の物理特性が前記数値を有すればよいのであるが、ここで耐熱塗料による塗膜で本発明の特性を付与した理由は、この方法が最も工業的に実用的簡便で、しかも、もう一つの別の目的である表面の保護コートを兼ねるからである。

【0011】更に、本発明の表面温度低減方法は、前記耐熱塗料が、コバルト、鉄、マンガン、銅、チタニウムから選ばれる少なくとも一種の元素もしくは化合物を顔料として含むことを特徴とする。

【0012】本発明に関わる耐熱塗料の成分で、輻射率に大きく影響し、かつ耐熱性にも影響するのが、塗料が

含有する顔料であり、前記元素もしくは化合物の効果が特に著しく、成分として好ましいことを見出した。なお、化合物としてはこれらの元素の種々な酸化物が特に好ましい。

【0013】更に、本発明の表面温度低減方法は、前記耐熱塗料が、シリコン樹脂を展色剤（ビヒクル）の成分として含有することを特徴とする。

【0014】前記耐熱塗料のビヒクルとして用いられる有機高分子化合物は、多くは無色透明な物質であって、輻射率に直接関係しないが、その耐熱性や、輻射率に關与する他の成分の効果を阻害しない点で前記シリコン樹脂が適する。

【0015】前記輻射率の限定範囲の塗料を調整すると、多くはグリーン～黄色を呈することを見出した。これは、表面塗装としての美観を損なうものでなく、工業デザインの観点からも好ましい色彩である。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態について図面を参照して詳しく説明する。但し本実施の形態に記載される製品の寸法、形状、材質、その相対配置等は特に特定の記載が無い限りは本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例に過ぎない。

【0017】図1は本実施の形態における実施例および比較例に用いた炉壁の表面温度を低減した焼却炉の概念図である。本例の焼却炉は円筒縦型焼却炉12で、燃料は下部の供給口から矢印Aのように空気とともに供給され、炉12内部で燃焼し、およそ900℃近辺に保たれる。燃焼後の排ガスは、炉頂上部排出口より矢印Bのように排出される。該焼却炉の炉壁13は左側断面図に示すように、内側から耐火材としての耐火レンガ1、断熱材としての断熱キャストブル2を配設し、その外側に断熱ボード3、被覆材4を配し、該被覆材4表面上には耐熱塗料11もしくは31を塗布する。

【0018】（比較例）図1における炉壁の表面塗装に従来の耐熱アルミニウムペイントを用い塗膜31を形成し、図2の下段に示す炉壁材の寸法で炉壁を構成した。すなわち、耐火レンガ厚150mm、断熱キャストブル125mm、断熱ボード150mmとし、該断熱ボード外の被覆材4上に供試塗料を塗布した。塗布は乾燥後の膜厚を30μm近辺になるよう調整した。炉内の温度をおよそ900℃に保ち、定常状態で、炉壁表面の温度を測定したところ、表1の結果を得た。

【0019】

【表1】

供試塗料	製造者	主要ビヒクル	主要顔料	塗膜の色相	放射率	表面温度 ℃
シルバートップ	大日本塗料	——	金属アルミニウム	銀色	0.35	73
プラチナR	関西ペイント	——	金属アルミニウム	銀色	0.30	75
シルバークート	日本ペイント	——	金属アルミニウム	銀色	0.25	78
ブリリアントアルミニウムペイント	Electro Optical Industries Inc.	——	金属アルミニウム	銀色	0.31	75
シリコンアルミニウムペイント	Electro Optical Industries Inc.	シリコン樹脂	金属アルミニウム	銀色	0.30	75

【0020】（実施例1）図1における炉壁の表面塗装に本発明で定義した供試塗料を用い塗膜11を形成し、図2の上段に示す炉壁材の寸法で炉壁を構成した。断熱ボードは比較例の1/2の厚みとした。すなわち、耐火レンガ厚150mm、断熱キャストブル125mm、断熱ボード75mmとし、該断熱ボード外の被覆材4上に

供試塗料を塗布した。乾燥後の膜厚を30 $\mu$ m近辺になるよう調整した。炉内の温度をおよそ900℃に保ち、定常状態で、炉壁表面の温度を測定したところ、表2の結果を得た。

【0021】

【表2】

供試塗料	製造者	主要ビヒクル	主要顔料	塗膜の色相	放射率	表面温度 ℃
耐熱スタンダード	オキツモ	シリコン樹脂	——	緑色	0.80	75
パイロン	大日本塗料	シリコン樹脂	——	緑色	0.85	73
テルモ	関西ペイント	シリコン樹脂	——	緑色	0.83	72
イエローNS43G	Electro Optical Industries Inc.	シリコン樹脂	——	黄色	0.90	70
グリーンNS53B	Electro Optical Industries Inc.	シリコン樹脂	——	緑色	0.87	73
グリーンNS43E	Electro Optical Industries Inc.	シリコン樹脂	——	緑色	0.89	72
ホワイトNS43C	Electro Optical Industries Inc.	シリコン樹脂	——	緑色	0.92	71
グリーンNS55P	Electro Optical Industries Inc.	シリコン樹脂	——	緑色	0.91	70
グリーンNS79	Electro Optical Industries Inc.	シリコン樹脂	——	緑色	0.91	71

【0022】比較例と実施例でえられた結果とを比べて解かるように、本発明定義の塗料を用いれば、断熱材としての断熱ボードの厚みを半減しても、従来の耐火アルミニウムペイントと同等以下の表面温度が得られた。

【0023】（実施例2）図1に示す炉壁の表面塗装として、本発明で定義した供試塗料を用い塗膜11を形成し、図3の上段に示す炉壁材の寸法で炉壁を構成した。すなわち、耐火レンガ厚150mm、断熱キャストブル

125mm、断熱ボード150mmとし、該断熱ボード外の被覆材4上に供試塗料を塗布した。塗布は乾燥後の膜厚を30 $\mu$ m近辺になるよう調整した。炉内の温度をおよそ900℃に保ち、定常状態で、炉壁表面の温度を測定したところ、表2に示す塗料の状態で、約65℃程度になった(図3下段は従来例を示す。)

【0024】(実施例3)高温配管の外表面に表3に示

す供試塗料を塗布した。塗布は乾燥後の膜厚を30 $\mu$ m近辺になるよう調整した。高温配管内部温度が200℃のとき、高温配管の外表面温度は、従来の耐熱アルミニウムペイントでは75℃であったのが、69℃程度に低下した。

【0025】

【表3】

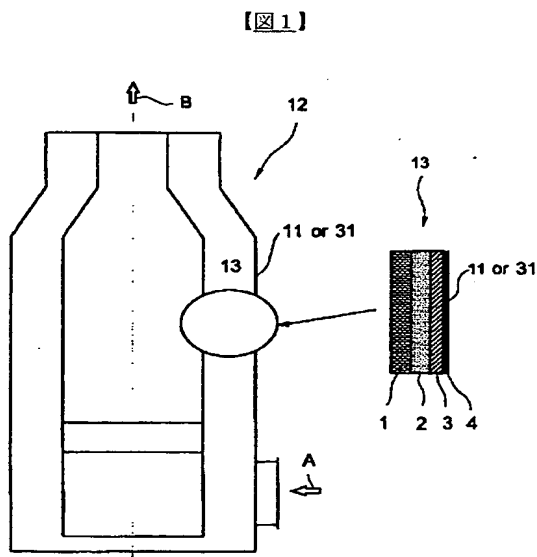
供試塗料	製造者	主要ビヒクル	主要顔料	塗膜の色相	放射率	表面温度
Silver Paint 4817	Dupont Company	シリコーン樹脂	アルミニウム	灰銀色	0.49	69℃

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明により炉壁の表面温度を低減したり、断熱材の使用を削減し、コストダウンを図ることが可能となった。これは、内部が高温状態にある焼却炉、ボイラ、加熱炉、電気炉、工業炉、高温ダクト、煙道等の断熱材の外表面に、または前記断熱材の被覆材表面に、あるいは断熱材を配していないか被覆材を配していないか更には断熱材と被覆材とを共に配していない高温ダクトなどの外表面温度を低減したり、断熱材使用量を削減したり、あるいは断熱材使用量を削減しながら外表面温度を低減する方法として、広く適応が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 表面温度を低減した焼却炉の概念図



【図2】 本発明の第1実施例を示す炉壁と従来の炉壁の断面図

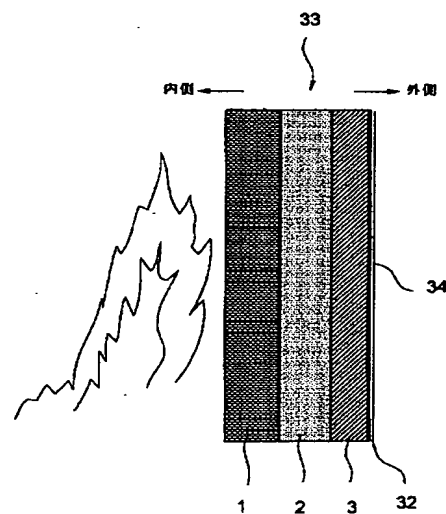
【図3】 本発明の第2実施例を示す炉壁と従来の炉壁の断面図

【図4】 従来の炉壁を説明する概念図

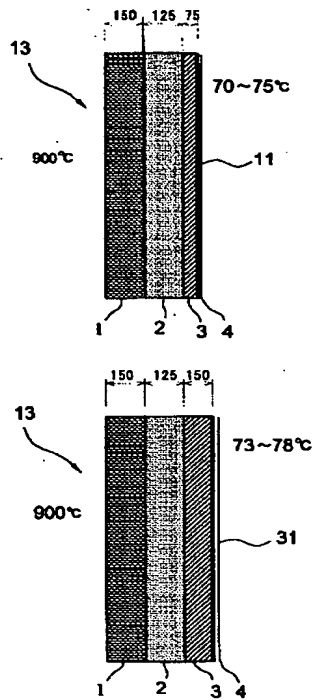
【符号の説明】

- 1 耐火レンガ
- 2 断熱キャストブル
- 3 断熱ボード
- 4 被覆材
- 11 高放射率塗膜
- 12 円筒縦型焼却炉
- 13 炉壁
- 31 低放射率塗膜

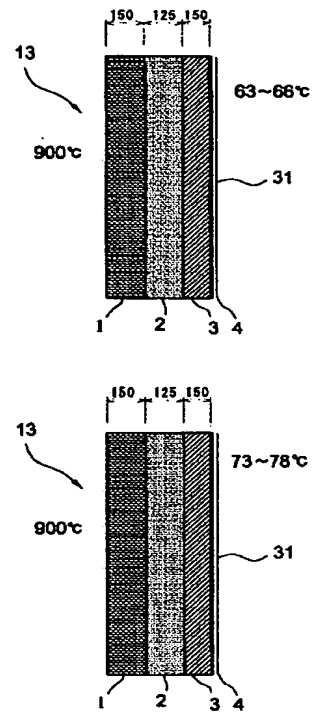
【図4】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H036 AA09 AB02 AB03 AC06 AE01  
 3K065 AA24 AB00 BA01 BA07 BA10  
 FA11 FB13  
 4J038 DL031 HA06 KA08 NA14